



Osaamista  
ja oivallusta  
tulevaisuuden  
tekemiseen

Jussi Helo

# Tiedekeskus Heureka ryhmätyötilojen av-tekniikan uusiminen

Metropolia Ammattikorkeakoulu

Medianomi

Esittävän taiteen koulutusohjelma

Opinnäytetyö

9.5.2018

Tekijä(t) Otsikko	Jussi Helo Tiedekeskus Heurekan ryhmätyötilojen av-tekniikan uusiminen
Sivumäärä Aika	32 sivua 9.5.2018
Tutkinto	Medianomi
Tutkinto-ohjelma	Esittävän taiteen koulutusohjelma
Suuntautumisvaihtoehto	Esitys- ja teatteritekniikka
Ohjaaja(t)	Esitystekniikan lehtori Jyrki Sinisalo Valo- ja äänisuunnittelija Tomi Tirranen
<p>Opinnäytetyö käsittelee Tiedekeskus Heurekan ryhmätyötilojen uudistusta av-tekniikkaan kannalta. Tiloissa tehdään kokonaisvaltainen uudistus, ja tähän prosessiin liittyy koko valo-, ääni- ja kuvatekniikan uusiminen.</p> <p>Monikäyttöisten, muuntuvien tilojen av-tekniisenä haasteena on tekniikan joustavuus, muunneltavuus ja varmatoimisuus. Haasteeseen pyritään vastaamaan esittelemällä yksinkertaisen, helppokäyttöisen ratkaisun, jota ei ole sidottu tiukasti tiettyyn paikkaan.</p> <p>Valitsemalla projektiin osittain jo ennestään hyväksi havaittuja ja aiemmin käytettyjä välineitä ja tekniikoita voidaan vähentää työmäärää ja suunnata voimavaroja paremmin uusiin ja haasteellisiin ratkaisuihin.</p> <p>Tärkeimpänä haasteena tässä projektissa on lähes täydellisen muunneltavuuden vaatimus. Näyttöjen ja niihin kiinteästi liittyvien komponenttien tulee olla siirrettävissä nopeasti ja helposti uuteen paikkaan, ilman muita toimenpiteitä. Uudelleen kytkemisen jälkeen laitteiston tulisi olla mahdollisimman nopeasti jälleen käyttökunnossa. Käytännössä tällainen vaatimustaso sulkee pois suuren osan perinteisistä tekniikoista, koska ne vaativat signaalin reitityksen muuttamista joko manuaalisesti kaapeleita kytkemällä tai erillisen ohjausohjelmiston avulla.</p>	
Avainsanat	Av, audiovisuaalinen, valo, ääni, video, DALI, DMX, Heureka

Author(s) Title	Jussi Helo AV-renovation Of The Teamworking Rooms In Heureka
Number of Pages Date	32 pages May 9, 2018
Degree	Bachelor of Arts
Degree Programme	Performing Arts
Specialisation option	Theater and Performance Technology
Instructor(s)	Jyrki Sinisalo, Lecturer Tomi Tirranen, Lighting and sound designer
<p>The purpose of this thesis is to describe the renovation process of the teamworking rooms in the Finnish Science Centre Heureka. There will be a comprehensive overhaul in these premises, including all the av-equipment, such as light-, sound- and visual systems.</p> <p>Multi-function premises are challenging from the av-technical point of view. Flexibility, transformability and operability are equally important things in the technical perspective. The balance between these matters is not easy to achieve. To solve the challenge, I will present simple, easy to use solutions, which are not tightly connected to particular place or position.</p> <p>To use already well-known and tested components and techniques can the assets be directed to new and more challenging parts of the project.</p> <p>The most important thing in this project is to keep the whole set up as flexible as possible. The displays and all the components which are directly linked with them should be able to be moved to a new position easily and without any excessive work. After reconnecting, the system should be up and running without any significant delays. These kind of demands makes many traditional techniques unusable because they are based on manual signal routing or using a specific control software.</p>	
Keywords	Audiovisual, Light, Sound, Vision, DMX, Dali, Heureka

## Sisällys

1	Johdanto	1
2	Ryhmätyötilojen kuvaus	2
3	Ryhmätyötilojen av-tekniikka ennen uudistusta	5
4	Nykyisen tekniikan ongelmat	6
5	Tulevan tekniikan käyttötarpeet	7
6	Tekniikka uudistuksen jälkeen	9
6.1	Valotekniikka	9
6.1.1	Yleisvalaistus	9
6.1.2	Kohdevalaistus	10
6.1.3	Valaistuksen ohjaus	13
6.2	Äänitekniikka	16
6.3	Kuvatekniikka	18
6.3.1	Näyttö	18
6.3.2	Kuvansiirtotekniikan vaihtoehdot HDBaseT ja HDMI over IP	22
7	Aikataulu ja kustannusarvio	27
8	Loppusanat	28
	Lähteet	29

## 1 Johdanto

Tiedekeskus Heurekan ryhmätyötilat (Alfa, Beta ja Gamma) ovat olleet varsin alkupe-  
räisessä asussa rakennuksen valmistumisesta saakka, vuodesta 1988. Nyt 2020-luvun  
lähestyessä alkaa ajan kulumisen näkyä tilojen kunnossa ja varustelussa siinä määrin,  
että on tullut aika modernisoida tilat nykyajan vaatimusten mukaiseksi. Tiloille tehdään  
täydellinen remontti, jossa uusitaan kaikki pinnat ja korjataan siirto-ovet.

Tämän opinnäytetyön tarkoitus on kuvata Heurekan aulatilán yhteydessä olevan moni-  
käyttöisen tilakokonaisuuden uudistamista av-tekniisten tarpeiden osalta. Uudistetta-  
vaan kokonaisuuteen kuuluu ääni-, kuva- ja valotekniikkaa. Oma tehtäväni tässä uudis-  
tusprojektissa on määritellä ja hankkia tarvittavat laitteet sekä ottaa käyttöön koko tek-  
ninen kokonaisuus.

Jatkossa kutsun tätä tilakokonaisuutta nimellä ryhmätyötilat, joka on terminä Heurekan  
sisäisessä käytössä vakiintunut ilmaisu.

Yleistietoa tiedekeskus Heurekasta:

Vantaalla, Tikkurilassa sijaitseva Suomalainen Tiedekeskus Heureka on yksi Suomen  
suosituimmista yleisökohteista. Vuonna 1989 avatussa Heurekassa käy vuosittain lä-  
hes 300 000 vierailijaa, joista kokousasiakkaita on noin 13 000.

Heurekassa kävijällä on mahdollisuus oppia tieteeseen ja teknologiaan liittyviä asioita  
oivaltamisen kautta. Heurekan missio "Oivaltamisen iloa!" näkyy kaikessa tarjolla ole-  
vassa sisällössä. Kävijää ympäröi Heurekassa monenlaisten näyttelykohteiden muo-  
dostama verkko, joka houkuttelee kokeilemaan, hämmästyttämään, ajattelemaan ja oival-  
tamaan.

Heurekan toiminnan ytimessä on vankka sidos tiedeyhteisöön ja tieteen tekemiseen.  
Opetusministeriön tuella, yliopistojen, korkeakoulujen ja yritysten kanssa yhteistyössä  
toteutettavat näyttelykokonaisuudet ja tapahtumat avaavat Heurekan kävijöille haasta-  
viakin tieteellisiä teemoja helpommin ymmärrettävään muotoon.

Heurekan näyttelyt ovat saaneet paljon huomiota ja kiitosta myös ulkomailla. Suuri osa  
Heurekan näyttelyistä on suunniteltu vientikelpoisiksi ja ne ovatkin kiertäneet ympäri

maailmaa esittelemässä teemojensa lisäksi myös suomalaista tiedekeskusosaamista ulkomaisissa tiedekeskuksissa.

Lähde: Heureka 2018

## 2 Ryhmätyötilojen kuvaus

Heurekan ryhmätyötilat ovat varsin monenlaisessa käytössä oleva muunneltava huone-tila. Ryhmätyötilat (Kuvio 1.) sijaitsevat auditorion välittömässä läheisyydessä, aulan yhteydessä. Tilat ovat yhteensä kooltaan 156 neliömetriä ja ovat jaettavissa enimmillään kolmeksi erilliseksi 52 neliömetrin huoneeksi siirtoseinien avulla. Tiloja käytetään Heurekan sisäisiin tarkoituksiin ja niitä vuokrataan ulkopuolisille käyttäjille.

Tiloja ei suunnitteluvaiheessa, 1980-luvun lopulla, ole voitu suunnitella aivan optimaaliseksi nykyiseen käyttöön, koska esitystekniset ratkaisut ja toimintatavat olivat vasta kehitysasteella. Esimerkiksi tietokoneiden ja videoprojektoreiden käytön arkipäiväistyminen on asettanut aivan uusia haasteita huonetilojen suunnitteluun.

Monipuoliset käyttötarkoitukset aiheuttavat rajoituksia tilojen sisustamiseen ja akustisiin ominaisuuksiin. Hankalasti puhdistettavia materiaaleja, kuten pehmeitä mattoja, ei voida käyttää. Huonekalujen tulee olla kestäviä, helposti siirrettäviä ja säilytystä varten kokoon taitettavia. Nämä vaatimukset vaikuttavat myös tilojen akustiikkaan niin, että huonekaikua on vaikea välttää. Vaaleat pinnat ovat esitysteknisesti haastavia, koska tiloja on vaikea pimentää.

Ryhmätyötilojen tyypillisiä käyttötarkoituksia ovat;

Kokoukset

Tilat joko erillisinä tai yhtenä isona tilana. Tilaa vuokrataan maksimissaan 60 henkilön tilaisuuksiin (20 henkilöä/tila) kun tilat on varustettu luokkahuonemuotoon. Yleisin käytötapa on ns. luokkahuonemuoto, jolloin kaikkien osallistujien katsesuunta on projisointia kohden.

## Messut

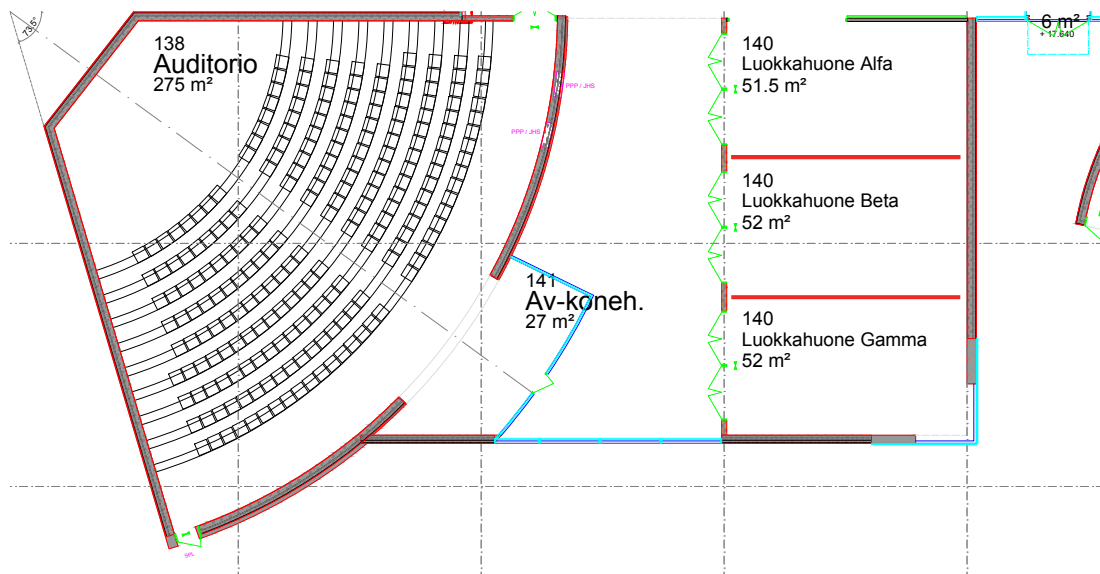
Pienimuotoiset tuote-esittelyt ja messut, pääasiassa yhtenä isona tilana. Lisäksi tilaisuutta voidaan laajentaa viereiseen aulatilaan avaamalla ovet täysin auki. Tällöin käytävissä on lähes 300 neliömetriä näyttelyaluetta ja pieniä messuosastoja mahtuu alueelle useita kymmeniä.

## Kahvila tai ravintola

Suuremmissa tilaisuuksissa tilaa voidaan käyttää ravintolana tai kahvilana, varsinaisen Tiederavintolan jatkeena. Tällöin pöytien asettelu ja tilankäyttö määrittelevät tilan kapasiteetin.

## Tiedeleirit

Heureka järjestää lapsille ja nuorille kesäisin ja hiihtoloman aikana tiedeleirejä, joiden käytössä ryhmätyötilat ovat kokonaisuudessaan. Tällöin tilat on jaettu itsenäisiksi huoneiksi, koska jokaista huonetta käyttää koko leirin ajan sama ryhmä. Tiedeleireillä käytetään myös sotkevia aineita, kuten nesteitä, liimoja ja vastaavia, joten on erityisen tarpeellista saada pinnat puhdistettua nopeasti ja helposti.



Kuvio 1. Pohjapiirros Ryhmätyötilat (kuvassa: 140 Luokkahuoneet), pikkuaula ja auditorio.



Kuvio 2. Kuva 1 Beta- ja Gamma-tilat yhtenä tilana luokkahuonemuodossa.





Kuvio 3. Kuva 2 Alfa-tila itsenäisenä huoneena.

### 3 Ryhmätyötilojen av-tekniikka ennen uudistusta

Tekniikan käyttötarkoitus on kuvan ja äänen tuottaminen tiloissa oleviin projisointeihin ja äänentoistolaitteisiin.

#### Valotekniikka

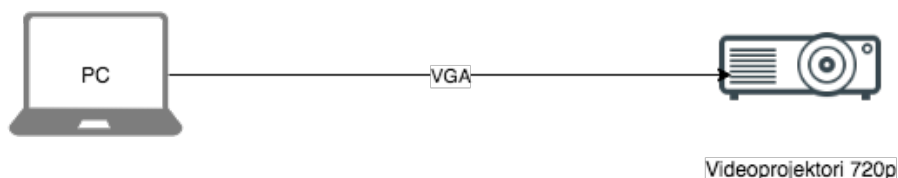
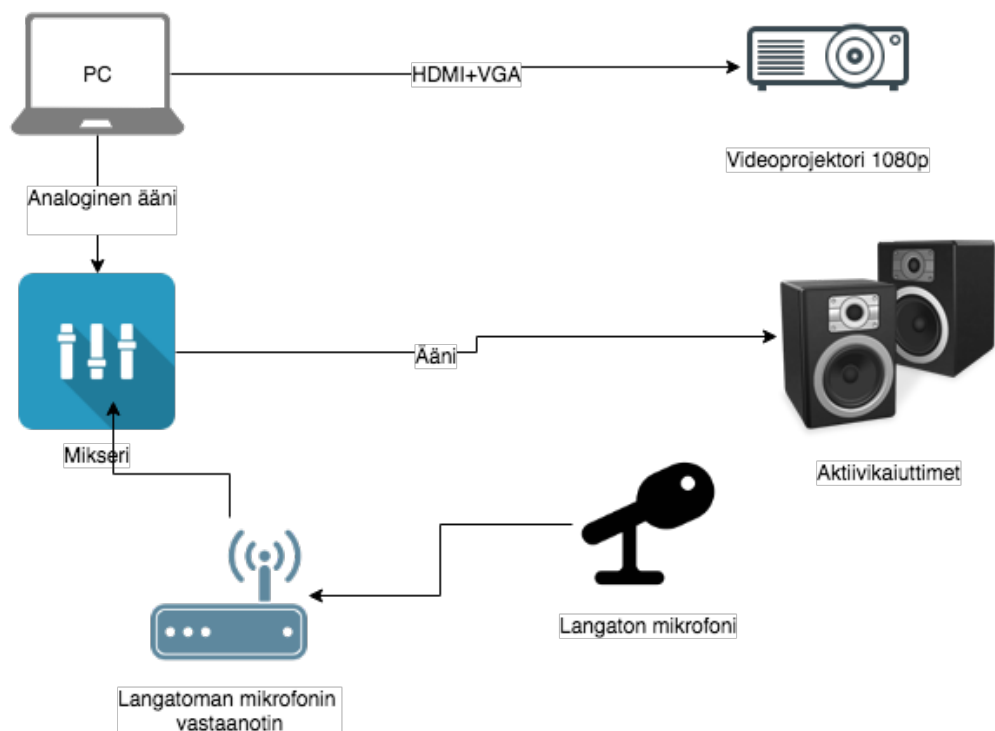
Tilassa on huonekohtainen himmennettävä valaistus. Himmennyksen ohjaus on toteutettu seinäsäätimillä, jotka ohjaavat analogisia himmentimiä (0-10V). Halogeenipolttimot E27-kannalla on vaihdettu himmennettäviin led-valonlähteisiin. Valaisimet on sijoitettu kiinteästi, alas lasketun verkkokaton yläpuolelle.

#### Äänitekniikka

Gamma-tilassa on kiinteä äänentoisto, joka kattaa auttavasti myös muut tilat, kun ne on yhdistetty yhdeksi huoneeksi. Äänentoiston kautta toistetaan ääntä tietokoneelta tai langattomalta mikrofonilta. Muissa tiloissa ei ole kiinteää äänentoistoa.

## Kuvatekniikka

Kuvantoistoon tiloissa käytetään videoprojektoreita, joihin kuva tuotetaan Heureka tai asiakkaan tietokoneelta. Siirtotienä ovat suorat HDMI- ja VGA-kaapeloinnit tilojen sisällä. Gamma- ja Beta-tilojen välillä on VGA-linja Gamma-tilan kuvan siirtämiseksi Beta-tilan projektorille. Tämä linja toimii vain yhteen suuntaan. Kuvansiirtoyhteyttä Heureka muihin tiloihin ei ole käytettävissä ilman erityisjärjestelyjä.

**Alfa- ja Beta-tilat****Gamma-tila**

Kuvio 4. Ryhmätyötilojen lohkokaavio ennen tekniikan uusimista.

#### 4 Nykyisen tekniikan ongelmat

Koko ryhmätyötilojen esitystekniikka on vanhentunutta ja vajavaista. Tekniikkaa ei juurikaan ole päivitetty tai laajennettu vuosien kuluessa, koska on odotettu suurempaa ja

kattavampaa uudistusta. Uudistuksen viivästyttyä on tekniikkakin jäänyt ajastaan jälkeen, ja tämä näkyy käyttäjillekin palvelun laadun heikkenemisenä.

Merkittävimmät ongelmat ovat:

- Alfa- ja betatilojen videoprojektorit ovat 720p-resoluutioisia (Sony VPL-EW7), mikä johtaa kuvan laadun heikkenemiseen ja ongelmiin materiaalin sovittamisessa alemmalle resoluutiolle. Laitteet alkavat olla myös käyttöikänsä loppupäässä.
- Äänentoisto puuttuu Alfa- ja Beta-tiloista. Esitysmateriaalissa käytetään nykyään usein videoita ja muita äänentoistoa vaativia elementtejä, joten tilapäistä äänentoistoa rakennetaan ajoittain.
- Gamma-tilan ikkunasta tuleva hajavallo hankaloittaa projisoinnin käyttöä suurimman osan päivästä. Ylimääräistä valoa on yritetty hillitä verhoilla, mutta tilan pimentäminen ei ole osoittautunut hyväksi ratkaisuksi.
- Gamma-tilan projektorin resoluutio on 1080p, jota voidaan sinänsä pitää riittävänä. Projisoitu kuva on kuitenkin melko iso lähimpään katseluetaisyyteen verrattuna, joten kuvan pikselirakenne näkyy liian selkeästi ja vaikeuttaa tekstin luettavuutta.
- Huoneiden ja alakaton korkeus aiheuttaa haasteita kuvan näkymiselle kaikille katsojille. Kuvaa ei voida mitoittaa optimaalisesti niin, että laatu säilyy ja näkyvyys voidaan taata.
- Valaistusta on mahdollista säätää vain hyvin rajallisesti. Jokaisen tilan koko valaistusta säädetään yhtenä alueena, eikä esim. projisoinnin läheisyydessä olevia valonlähteitä voi säätää erikseen. Projisointia lähimpänä sijaitsevat valaisimet on tästä johtuen sammutettu pysyvästi hajavalon vähentämiseksi.
- Yleisvalaisimien valo on luonteeltaan epätasaista ja läikikästä. Siirtyminen led-valonlähteisiin on lisännyt valaistuksen ongelmia, koska valonlähteen aukeamiskulma on aiempaa kapeampi ja valaisuala pienempi ja keskipainotteisempi.

## 5 Tulevan tekniikan käyttötarpeet

Ryhmätyötilojen tekniikan pääasiallinen tarkoitus on tilojen sisäinen äänen ja kuvan siirto tietokoneilta paikallisille näytöille ja äänentoistolle HDMI-liitäntöjä käyttäen. Tilakokonaisuuden tekniikalla tulee voida tarvittaessa siirtää kuvaa ja ääntä myös tilojen

välillä. Lisäksi kuva- ja ääniyhteys tulee voida muodostaa helposti myös Heurekan muihin tiloihin, kuten auditorioon ja tapahtumatorille.

Teknisen toteutuksen ja laitteiden täytyy olla yhteensopivia käytössä olevan muun tekniikan kanssa liitântöjen ja protokollien osalta (HDMI, DMX, DALI).

Valaistuksen tulee olla täsmällisesti ja helposti säädettävissä ja ohjattavissa vaihtuvien tilanteiden ja tilamuodostelmien mukaan esim. DALI-väylän kautta. Lisäksi valotilanteita tulee voida ohjata myös DMX-väylän kautta suurempien tilaisuuksien valo-ohjauksen osana. Valaistuksen suunnittelussa tulee kiinnittää huomiota tasaisuuteen ja toisaalta hallittavuuteen. Myös säädettävää kohdevaloa tulisi olla käytettävissä tarvittaessa tasaisesti tilojen eri osissa erityisesti poikkeavia käyttötarkoituksia, kuten kahvila- tai ravintolakäyttöä silmällä pitäen.

Tiloja ylläpitää ja operoi pääasiallisesti Heurekan asiakaspalvelun henkilökunta, jolta ei voi odottaa monimutkaisen tekniikan hallintaa. Heureka ei ylläpidä esitysteknistä vika-päivystystä, joten on ensisijaisen tärkeää, että asennettava tekniikka on luotettava ja selkeä kokonaisuus. Varalaitteet kriittisiin kohtiin tulee olla saatavilla helposti, myös viikonloppuisin ja iltaisin.

Tilojen tekninen toteutus tulee rakentaa niin yksinkertaiseksi ja kevyeksi, että sitä voidaan käyttää ilman erillistä keskusohjausta. Ylimääräisiä signaalimuunnoksia ja lisälaitteita tulee välttää. Lisäksi jokaisen tilan ja laitteen täytyy voida toimia itsenäisenä yksikönään, ilman yhteyttä muihin tiloihin tai ohjausjärjestelmiin.

Ethernet-liitântäpisteitä (suojattu cat6) on syytä asentaa riittävä määrä kattorakenteisiin liitettävyyden takaamiseksi. Yhdeksän kahden pistokkeen liitântäpistettä tilaa kohden on vähimmäistarve, jotta näyttöyksiköt ja signaalilähteet voidaan joustavasti siirtää tilojen eri osiin. Lisäksi tulee huolehtia sähkönsaannista näiden liitântäpisteiden yhteydessä.

Mikäli av-ohjausjärjestelmä päätetään myöhemmin asentaa, on se varsin helppo toteuttaa kattavan verkkorakenteen ansiosta. Esim. IP-pohjaiset ohjausjärjestelmät, kuten AMX SVSI N2300/2400 -sarja, käyttävät sekä ohjaukseen että signaalin siirtoon IP-verkkoa, joten mittavia muutoksia ei tarvita. Liitântäpisteiden paikoissa ja määrässä ohjausjärjestelmän asennusmahdollisuus tulee kuitenkin huomioida.

## 6 Tekniikka uudistuksen jälkeen

### 6.1 Valotekniikka

Tilat tulisi varustaa sekä kattavalla, tasaisella yleisvalaistuksella että tunnelmaa luoval- la ja hallitulla kohdevalaistuksella. Tällainen kokonaisuus voidaan toteuttaa esimerkiksi pehmeää, häikäisemätöntä valoa tuottavien paneelivalaisinten ja kiskoihin asennettavi- en, säädettävien kohdevalaisimien yhdistelmällä. Koko kiinteä valaistusjärjestelmä tulisi olla ohjattavissa DALI-väylän kautta.

#### 6.1.1 Yleisvalaistus

DALI-ohjattava, paikallisesti säädettävä, huonekohtainen yleisvalaistus toteutetaan alakaton osaksi asennettavilla paneelivalaisimilla. Paneelivalaisimilla saavutetaan pehmeä, häikäisemätön yleisvalo, joka kattaa koko tilan. Valaistuksen ohjauksen tulee olla riittävän pieniin ryhmiin jaettu, jotta säädöt kyetään kohdistamaan halutulle alueel- le.

Paneelien valinnassa tulee kiinnittää huomiota valon tasaiseen jakaantumiseen, väri- lämpötilaan ja värintoistoon.

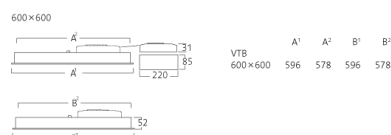
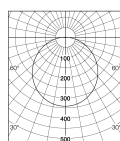
Laadukkaiden led-paneelivalaisimien etuna on valotehon säilyminen vakaana läpi mää- ritellyn käyttöiän. Myös värintoisto on hyvä (CRI -arvo 80 tai korkeampi). Värilämpöti- laksi voidaan valita sama kuin kohdevaloilla (4000 K) tai päivänvaloa jäljittelevä, korke- ampi arvo (minimi 5000 K). Valon värilämpötilalla on merkittävä vaikutus tunnelmaan, joten asiaa kannattaa pohtia huolellisesti ennen lopullisia valintoja. Optimaaliseen tu- lokseen päästäisiin värilämpötilan säädöllä varustetulla valaisimella, mutta kaikkia edel- lä mainittuja ominaisuuksia ei ole saatavilla samassa laitteessa.

Lähde: Valaistussuunnittelijan käsikirja (Fagerhult Oy 2009)

## FAGERHULT

Printed from fagerhult.com  
2018-04-09

Tilausnumero: 23781-520



Alakattoon upotettava led-valaisin. Voidaan asentaa ilmastoituun tai ilmastoimattomaan alakattorakenteeseen. Saatavana eri kokoja. Opal-häikäisysoja tuottaa pehmeää ja luonnollista valaistusta.

### Multilume Flat Opal

VTB, DALI/Painonappiohjaus, Ensto 5-napainen urosliitin

#### DESIGN

Väri Valkoinen	Paino, kg 4.5
RAL 9016	Moduuli 600x600

#### TEKNISET TIEDOT

Kytkenä Ensto 5-napainen urosliitin	IP-luokka 44
Asennus VTB	Valonohjaus DALI/Painonappiohjaus
Suojausluokka 3	

#### SÄHKÖISET TIEDOT

Järjestelmäteho alussa, W 33	Järjestelmäteho lopussa, W 36
Järjestelmäteho kesimäärin, W 34.5	

#### VALOTEKNISET TIEDOT

Valovirta, lm 3336	SDCM 3
lm/W 102	CRI 90
Liitäntälaitteen elinikä, h/maks.	CCT, K 3000
Vikaantuminen 100 000/10 %	Valonlähde LED
Vakiovalovirta (CLO) Kyllä	Valovirran alenema $L_{100}B_{50}$ 50.000 h

Kuvio 5. Fagerhult Multilume Opal -paneelivalaisin (Lähde: Fagerhult Oy 2018)

### 6.1.2 Kohdevalaistus

Kohdevalaisimet asennetaan esim. valaisinkiskoihin, vähintään kolmeen erilliseen kiskoon tilaa kohden. Kiskot asennetaan upotettuna alakaton rakenteisiin. Kiskoja avulla valaisimet saadaan aseteltua parhaalla mahdollisella tavalla käyttötarkoituksen ja valaistuskohteen mukaan. Myös ohjaussignaali kannattaa siirtää valaisimille kiskon kautta. Esimerkiksi Fagerhult iTrack -kiskojärjestelmän välityksellä voidaan siirtää käyttöjännitteen (240V, 3x16A) lisäksi myös DALI- signaali ja muita signaaleja esim. turvavalaisuksen ohjaamiseen. Kohdevalaisimina voidaan käyttää esim. Beacon Muse LED -valaisimia, joiden keilaa voidaan säätää.

## Beacon LED Muse II

### BEACON LED MUSE II 97CRI 4000K L3+DALI WHITE

#### 2059755



#### Product features

- Integrated LED spotlight, white RAL 9016, unique soft-touch ring, adjustable beam angle from a 8° spot to a 55° flood, compact and minimalist design, ideal for museum, gallery and high-end retail applications, die-cast aluminium body, passive cooling heatsink, beam angle: 8° spot to 55° flood, optics: aspheric glass lens, colour temperature: 4000K neutral white, total system power: 21W, total fixture output: 1150lm, luminaire efficacy: 55lm/W, LOR: 100%, colour rendering: Ra 97 typical, R9 value at 90, LED Chromacity: 3 step MacAdam ellipse, lifetime: >72,000 hours at L80B10, energy class: A++, A+, A, IR/UV free light source without heat radiation, operating voltage: 220-240V / 50-60Hz, drive current: 500mA, electronic driver, DALI dimmable, power factor: 0.9 electrical protection: CLASS II, 3-circuit DALI track adaptor, suitable for Concord Lytespan 3+DALI track, ingress protection rating: IP20, suitable for internal environment only, horizontal rotation: 355°, vertical tilt: 90°, dimensions: Ø80x135x176mm, weight: 0.95kg.

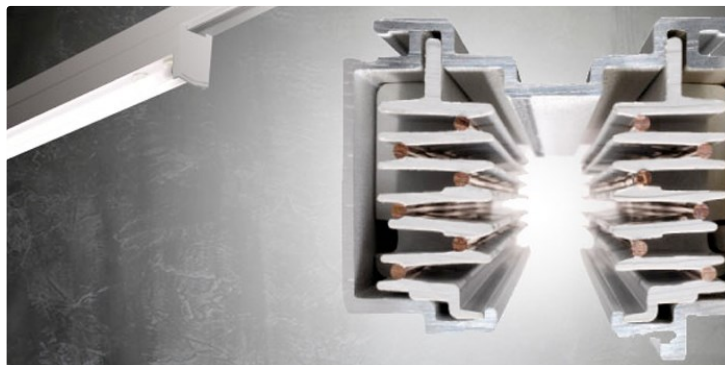


#### PRODUCT OVERVIEW

Ordering number	2059755
Technology	LED
Type	Integrated LED
Mount	TRACK
Compatible with bulbs of energy class:	A++ A+ A
Housing material	ALUMINIUM
ETIM Class	EC001744
Fixture luminous flux (lm)	623/1150
Luminaire efficacy (lm/W)	55
LOR (%)	100
Colour temperature (K)	4000
CRI (Ra)	97
Colour Consistency (SDCM)	3
Photobiological Risk Group	1
Lamps	Yes
Total power consumption (W)	21
Product Voltage (V)	240
Electrical protection	Class II
Control gear type	DALI
Dimmable	Yes
Included lamp	INTEGRATED LED
Housing colour	WHITE
IP rating	IP20
IK rating	IK02
Product EAN number	5025768597550
Lamp_Included_Energy_Class	A-A++
Product Visible for Web	Y

Kuvio 6. Beacon Muse LED –kohdevalaisin (Lähde. Feilo Sylvania Finland Oy 2018).





## About iTrack

Welcome to the ever-changing landscape of retail: an exciting, spellbinding world of commerce constantly advancing to attract the customers of today – and also of tomorrow.

### This is iTrack

Imagine being able to combine the design and flexibility of a track lighting system with the power and installation efficiency of trunking. iTrack combines the best of both worlds to create a powerful, flexible and aesthetically pleasing system. It integrates lighting, controls and emergency functions into a single solution that is fast to configure, install and change.

iTrack has been optimised for retail installation. It can be ceiling mounted or suspended to create a consistent brand identity regardless of the ceiling solution.

### Integration as standard

iTrack is designed to connect. 12-circuits bring unparalleled flexibility and choice with up to three different lighting circuits, DALI lighting controls and emergency capability built in. That is only the start; compatibility has been extended outside iTrack's impressive range of luminaires. iTrack is compatible with many 3-circuit track adaptors offered by other lighting companies, giving lighting designers the ultimate flexibility in luminaire selection.

### Complete assortment

iTrack's greatest advantage is the intelligence of the track which makes it possible to use luminaires with DALI in combination with sensors and emergency light. With the DALI control system, it is easy to dim and control the lighting installation to save energy or create a specific atmosphere. In addition, iTrack's generous offer of couplers linear, X, T, L and flex makes it possible to create a pattern on the ceiling that is the most efficient positioning of the lighting.

Various suspensions are available depending on if the track will be surface mounted or pendant. There are also pendants that make it possible to use fluorescent luminaires that are not specifically developed for iTrack. Specially designed EmLED and exit sign adaptors make the whole installation simpler and more user-friendly. iTrack makes it easy to play music in the shop with a speaker placed in the track, without electrical installation or wires.

### The power to connect

At the heart of iTrack's system is the ability to carry a significant amount of power. It has three power circuits that can be configured to carry three separate switched lives, a 3-phase system with a rating of 16A per phase. Whichever configuration is chosen, phase selection is easily done from outside the luminaire. This not only speeds the installation process, but also allows the lighting configurations to instantly be changed without the need to remove the luminaire.

### Fast and efficient installation

With today's ever increasing labour costs, time spent on-site can be extremely expensive. iTrack is designed for fast, efficient installation, and cuts time by up to 80% compared to a traditional hard wired system. This not only produces overall cost savings, but can also dramatically accelerate any shopfit programme, allowing projects to be opened sooner and delivered more quickly. iTrack with nine luminaires can be installed in a typical 60m<sup>2</sup> area in as little as 15 minutes from start to finish, or at over 45 linear meters per hour.

Kuvio 7. Fagerhult iTrack -valaisinkiskojärjestelmä (Lähde: Fagerhult 2018)



### 6.1.3 Valaistuksen ohjaus

Valaistuksen ohjaukseen voidaan käyttää esimerkiksi kahdeksankanavaista Helvar 478 DALI-ohjainta, jolloin jokaiseen tilaan saadaan vähintään kaksi DALI-ohjausryhmää eli erikseen ohjattavaa valaisinryhmää. Näin kirkas työskentelyvalaistus ja himmeämpi tunnelmavalistus voidaan pitää omina ryhminään ja niiden asetuksia muuttaa toisistaan riippumatta. Ohjaimeen voidaan liittää myös viereisen aulatilän valaistuksen ohjaus, mikäli se päätetään myöhemmin päivittää.

Valotilanteet ohjelmoidaan tilakohtaisiin seinäohjaimiin, kuten Helvar 924x LCD-kosketusnäyttöpaneeliin. Valo-ohjauksen lisäksi kosketusnäytön kautta voidaan ohjelmoida ohjattavaksi myös muita toimintoja, kuten verhojen ohjaus tai ilmanvaihdon tila.



- Tuoteperhe: **Imagine, DIGIDIM**
- Tuetut protokollat: DALI/S-DIM/DMX
- Asennus: DIN-kisko
- Kanavien määrä: 8
- Yleismallinen virtalähde

Kuvio 8. Helvar 478 DALI-ohjain (Lähde: Helvar Oy 2018)



- Infrapunavastaanotin
- Sisäänrakennettu astronominen kello
- Räätelöivät sivun asettelut
- Käyttöjärjestelmän kieli valittavissa

Kuvio 9. Helvar 924x -kosketusnäyttöpaneeli. (Lähde: Helvar Oy 2018)

DALI:n avulla voidaan luoda automaattisia valotilanteiden vaihtoja vaikkapa liike- tai läsnäolotunnistuksen avulla. Kun esimerkiksi tilan ovi avataan ja tunnistin havaitsee henkilön saapuvan tilaan, voidaan sytyttää yleisvalaistus, joka sammuu itsestään viiveellä, jos tilasta poistutaan. Tällainen automaatio säästää energiaa, kun valot eivät jää päälle turhaan.

Myös turvallisuus paranee, kun pimeään tilaan ei tarvitse mennä sokkona vaan valot syttyvät automaattisesti. Turvallisuuteen liittyy myös automaattisen valaistuksen rikoksia ennaltaehkäisevä vaikutus: varas saattaa perääntyä valaistuksen kytkeytyessä yllättäen päälle.

## Yleistä DALI-tekniikasta:

DALI (Digital Addressable Lighting Interface) on standardisoitu digitaalinen ohjausperiaate elektronisille liitäntälaitteille. DALIn taustalla ovat Euroopan johtavat elektronisten liitäntälaitteiden valmistajat Helvar, Osram, Philips ja Tridonic.

### Kytkeä

DALI käyttää yksinkertaista johtoparia, jolla kaksisuuntainen digitaalinen signaali on siirrettävissä kaikkien järjestelmään kuuluvien laitteiden välillä. Elektroniset liitäntälaitteet, ohjauspaneelit, anturit ja ohjelmointilaitteet liitetään sarjaan samaan väylään. Valaisimeen tuodaan vaihe-, nolla- ja suojaohjaimen lisäksi digitaaliväylän kaksi johdinta, jotka välittävät noin 16 V digitaalisignaalin. Ohjausväylä tarvitsee erillisen teholähteen, joka antaa väylälle max. 250 mA ohjausvirran. Ohjausvirtapiirillä ei ole napaisuutta, mikä yksinkertaistaa asennustyötä. Monikanavainen ohjausjärjestelmä on toteutettavissa vain yhdellä ohjausvirtapiirillä, mikä säästää kaapelointikustannuksia. "Älykkyys" on hajautettavissa järjestelmän eri osiin, mikä lisää luotettavuutta ja turvallisuutta. Tilavarausta keskusyksikölle ei tarvita.

### Ohjaussignaali

DALI:ssa valonsäätötiedot välitetään valaisimen liitäntälaitteelle osoitteellista digitaalisignaalia käyttäen. Digitaalisignaalin ansiosta kaikki valaisimet säätävät ohjaimen ja valaisimen välisestä etäisyydestä riippumatta samalla tavalla. Liitäntälaitteisiin on ohjelmoitu silmän herkkyyttä vastaava logaritminen korjaus. Digitaalinen ohjaussignaali on myös immuuni häiriöille. Selvitä ohjausvirtapiirin maksimipituus järjestelmän toimittajalta. Valot sytytetään ja sammutetaan digitaalisen ohjauskomennon avulla, joten verkkojännite voidaan tuoda keskukselta suoraan valaisimille.

### Ohjelmointi

DALI-järjestelmä täytyy ohjelmoida ennen käyttöönottoa. Ohjelmoinnissa toimilaitteille kerrotaan, mitä säätötoimenpiteitä ne suorittavat ja mitä valaisimia säätötoimenpiteet koskevat. Ohjelmointi tapahtuu valmistajasta ja järjestelmästä riippuen ohjauspainikkeilla, kaukosäätimellä tai tietokoneella. Ohjelmointi on muistettava sisällyttää urakkaan, koska järjestelmää ei voida ottaa käyttöön ilman ohjelmointia. Ohjelmoitavuuden vuoksi uudelleenjohtotusta ei tarvita järjestelmää muutettaessa.

Lähde: Valaistussuunnittelijan käsikirja/ Fagerhult Oy 2009, s. 502.

Helvar 478 DALI -ohjaimen DMX-ohjausmahdollisuus antaa lisää käyttömahdollisuuksia ja väylän yleisvalaistuksen valo-ohjauksen liittämiseksi talon tapahtumavalaistuksen osaksi.

Yleisvalaistuksen lisäksi on syytä huomioida myös DMX-ohjattavan, tapahtumiin ja erikoistilanteisiin käytettävän kaluston sähkönsyöttö riittävällä määrällä pistorasioita. Pistorasioiden sijoittelussa täytyy miettiä tarkkaan mahdollisia käyttötilanteita, jotta si-

joituspaikat palvelevat monipuolisesti erilaisissa asennuksissa. Sijoittamalla pistorasiat optimaalisesti voidaan välttää turhia kaapelivetoja, teippauksia ja erityisesti lattian ylitäyksiä. Valaisinkiskoa voidaan sopivissa paikoissa, kuten kiskojen päissä, hyödyntää virranottimien avulla myös pöydille ja lattialle sijoitettavien valaisimien sähkönsyöttöön.


## 6.2 Äänitekniikka

Näytöissä ei ole omia kaiuttimia, joten jokaisessa tilassa tulee olla kevyt äänentoistojärjestelmä näytön yhteyteen rakennettuna, esim. Soundbar-kaiutin kiinteästi näytön alapuolella näyttötelineeseen asennettuna. Soundbar-kaiuttimella tarkoitetaan useimmiten suorakaiteen muotoista, stereo- tai monikanavaperiaatteella (ääniprojektori) toimivaa kaiutinderakennetta. Soundbar-kaiutinta käytetään korvaamaan erilliselementeistä koostuvaa äänijärjestelmää esim. kotiteatterissa tai vastaavassa tarkoituksessa.

Soundbar-kaiuttimen käyttöä pienehköjen kokoustilojen äänentoistossa puoltaa yksinkertainen rakenne, siirreltävyys ja äänen tulosuunnan kohdentuminen aina oikein näytön sijainnin mukaan. Näytön HDMI-tulojen äänet voidaan ohjata soundbarille näytön analogisesta audiolähdöstä, joten kaikkien materiaalien äänet kuuluvat automaattisesti soundbarista eikä äänilähdettä tarvitse erikseen määritellä. Varsinaista hifi-luokan musiikintoistoa ei pyritä tuottamaan, vaan olennaista on selkeä ja luonnollinen ääni ilman merkittäviä vääristymiä tai korostumia.

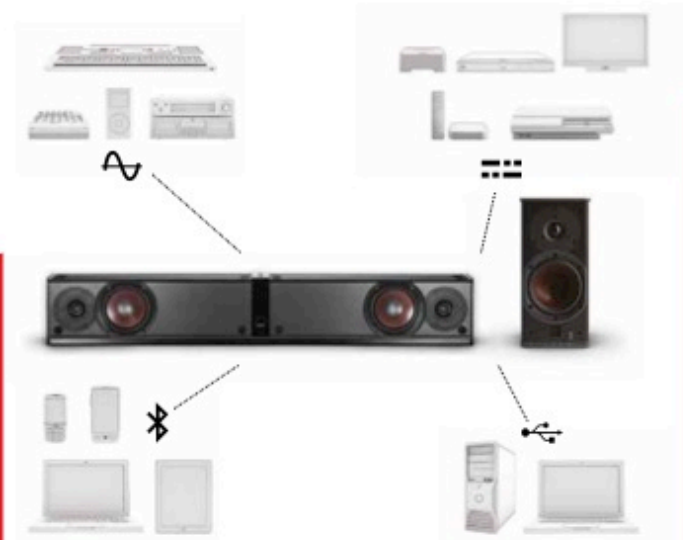
Esimerkkituotteena mainittakoon DALI Kubik One -soundbar-kaiutin. Kyseessä on laadukas stereokaiutin, joka liitettävissä myös langattomasti äänilähteisiin bluetooth apt-x -protokollalla. Tilan käyttäjä voi näin toistaa taustamusiikkia tai muuta ääntä omalta yhteensopivalta laitteeltaan (matkapuhelin, tietokone ym.).

■ DALI KUBIK ONE, KUBIK FREE and KUBIK XTRA are available in black, white and red. Interchangeable grilles are available in 9 colours



### KUBIK ONE

48-22.000
103
3000
DSP based digital IIR, 2. order
2 x 25mm soft textile dome
2 x 5,25" wood fibre cone
Closed box
Shelf, Wall, Stand
USB (Micro), Optical (Toslink),
RCA (Chin), 3,5mm
mini jack
Bluetooth™ Apt-X
Sub out
Fully digital Class D,
open loop type
200 - 900 (adjustable)
25K
Max. 24 bit / 96 kHz
4 x 25
No
90 - 240
150
<0,5
162 x 980 x 102
6,4 x 38,8 x 4,0
9,8
Mains cable (1,5 m)
Remote control
Manual, Bumpers



### KUBIK FREE & KUBIK ONE

- Bluetooth for easy wireless connection
- Fully digital amplifier
- Up to 24 bit / 96 kHz digital resolution (HD quality music)
- Ultra low standby power use (<0,5 Watts)
- Intelligent auto power off and on
- IR learning - use alternative remote control
- 100 Watts music power (4 x 25 Watts)
- Easy connect to any active subwoofer - Intelligent DSP adjustment
- Interchangeable front grille
- DALI low-loss driver technology
- Soft dome tweeter
- Wood fibre cone

Kuvio 10. Dali Kubik one -soundbarkaiutin (Lähde: Dali A/S 2018)

Gamma-tilan olemassa oleva äänentoistojärjestelmä langattomine mikrofoneineen säilytetään joko osittain tai kokonaan. Äänentoistojärjestelmää voidaan myös parantaa vaihtamalla kaiuttimet laadukkaampiin (esim. Genelec 4040A -aktiivikaiuttimet). Gamma-tilaan asennetaan uusi laitekaappi, johon äänimikseri ja langattoman mikrofoniin vastaanotin asennetaan. Laitekaappiin jätetään laajennustilaa tulevia tarpeita varten. Videonsiirtoverkosta kytketään kaksisuuntainen audio-yhteys äänentoistojärjestelmään.

### 6.3 Kuvatekniikka

Tiloihin tulee vähintään kolme 86 tuuman siirrettävää näyttöä, joille kuvaa välitetään tietokoneelta tms. kuvalähteeltä ethernet-verkon kautta. Liitännä laitteissa on HDMI mutta siirtoväylänä toimii cat6-kaapelointi.

Siirtojärjestelmän ja näyttöjen resoluutio on UHD (3840×2160@60fps). Ainakin alkuvaiheessa resoluutio todennäköisesti tullaan rajaamaan 1080p (1920×1080) -tarkkuuteen suorituskykyongelmien välttämiseksi. Nykyiset tietokoneet, erityisesti kannettavat tietokoneet, eivät monesti kykene tuottamaan häiriötöntä kuvaa UHD-resoluutiolla.

#### 6.3.1 Näyttö

Näytöksi on tässä vaiheessa määritelty julkisten tilojen näyttö LG 86UH5C (koko 86 tuumaa), joka vastaa ominaisuuksiltaan Heurekan muihin tiloihin aiemmin hankittuja näyttöjä. Kaluston yhtenäisyydellä helpotetaan käyttöä ja vikatilanteiden hallintaa. Pohdinnassa oli myös pienemmän näytön (75 tuumaa) valinta, mutta näkyvyyden ja pienemmänkin kirjasimen luettavuuden varmistamiseksi päädyttiin isompaan malliin.

Valitun näytön monipuoliset ominaisuudet ja liitettävyyys takaavat sille pitkän elinkaaren ja kustannustehokkuuden. Näyttö voidaan varustaa OPS (Open Pluggable Specification) -yhteensopivalla mediatoistimella, jolla näytölle voidaan tuottaa automatisoidusti vaihtuvaa sisältöä, kuten tervehdysteksti tilan vuokranneelle asiakkaalle tai markkinointimateriaalia. Mediatoistimeksi sopisi esimerkiksi Brightsign HD-OPS -toistin. Kyseistä toistinta voidaan ohjata verkosta ja siihen voidaan liittää painikepaneeli, josta toistettava sisältö voidaan vaihtaa helposti.

Mediatoistimen käyttö ei välttämättä edellytä verkkoyhteyttä koska sisältöä voidaan toistaa suoraan USB-muistilta tai SD-kortilta. Asiakkaan materiaali (video- tai äänitiedot) voidaan siirtää kortille tai USB-muistille ja laittaa toistumaan jatkuvasti vaikkapa tuote-esittelyn yhteydessä.



## 86UH5C

UH5C Series

### Key Features

- Brightness : 500cd/m2
- Bezel : 14.7mm Even Bezel
- Depth : 60.6mm / without logo, handle
- Interface : DP / HDMI / DVI / RS232C / RJ45 / Pixel Sensor / SD Card / USB
- Pixel Sensor / SD Card / USB

Kuvio 11. LG 86UH5C -näyttö ja sen tärkeimmät ominaisuudet. (Lähde: LG Electronics 2018)



BrightSign®

# BRIGHTSIGN OPS

## OPS COMPATIBLE DIGITAL SIGNAGE MEDIA PLAYER

Part of the HD Series 3 product family, the HO523 is BrightSign's first OPS compatible digital signage media player. The inside edge features a JAE TX25 plug for connecting to interior display components (video, USB, serial, etc.) The outside edge has industry-standard connectors, as well as specialized device control and feedback interfaces.

**Price: \$400**



### Outside Connectors

- Wi-Fi/Bluetooth module (optional)
- RJ45 Ethernet (10/100/1000)
- Dual USB 2.0 (type A)
- GPIO (6 pins)
- IR (In/Out)
- 3.5mm Audio Out (analog & SPDIF digital)
- RS-232 serial (3.5mm jack)
- MicroSD slot
- Service button
- Reset button

### Features

- HD class performance; runs BrightSign software or compatible CMS partners software
- Flexible design: OPS compatible module and enclosure
- Electrical, mechanical, and thermal compatibility with Intel® OPS specification
- Optional on-board Wi-Fi (IEEE 802.11a/b/g/n)
- H.265/H.264 video decode
- Video output up to 1080p60
- 10-bit video output (using H.265)
- Hardware accelerated HTML5 support

### Inside Connectors

- JAE TX25 plug (OPS compatible)
- M.2 interface (for optional WiFi module)



BrightSign, LLC, 16780 Lark Ave., Suite B, Los Gatos, CA 95032 | USA 408-852-9263 | International +44 1223 298500 | [www.brightsign.biz](http://www.brightsign.biz)

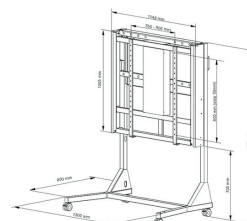
Kuvio 12. Brightsign HD-OPS -toistin. (Lähde: Brightsign LLC 2018)

Näytöt ja äänentoistolaitteet asennetaan liikuteltaville jalustoille, jotta muunneltavuus olisi mahdollisimman helppoa. Näytöt voidaan näin myös siirtää muihin Heureka-tiloihin. Jalustaksi sopisi esim. sähköisesti korkeussäädettävä Multibrackets 7350073731145.





Ready when you are.



## M Motorized Floorstand 160 kg White

Art No: 7 350 073 731 145

Are you in the need of a mobile solution that allows a single screen to be moved into many rooms?

Introducing the all new M Motorized Floorstand 160 kg White. The height of the often large size LCD/ LED can easily be adjusted by one person via the remote control. The motor-driven height adjustment allow you to move

the LCD/LED screen up or down to a suitable height for any presentation or digital signage situation. Using high quality TENTE wheels the mobile floorstand can easily pass through doorways and over thresholds. Multibrackets has incorporated a clever wheelbase making it possible for the user to get very close to the screen.

### SPECIFICATIONS

M Motorized Floorstand 160 kg White	
For screen size:	42-110"
Mounting holes (VESA):	100 - 800 /350 - 900 mm (1200 mm)
Article No:	7 350 073 731 145
Colour:	White
For Interactive White Board: (optional)	60 - 105" (max height 1470 mm)
Fixing Interactive White Board: (optional)	Art No. 7 350 073 731 237
Max load:	160 kg
Interactive White Board max load:	150 kg
Motor:	Yes
Remote control:	Yes (wired)
Height adjustment:	500 mm
Trolley:	4x TENTE wheels with brake
Cable management:	Yes
Dimension: (WxHxD)	1300x1705x800 mm
Weight:	68 kg
Certification:	CE
Distribution package:	2 pcs
Distribution package measurements: (WxHxD)	Pack. 1: 1170x1260x180 mm, pack. 2: 1600x850x150 mm
Distribution package weight:	Pack. 1: 48 kg, pack. 2: 29 kg
Warranty:	1 year

[www.multibrackets.com/1145](http://www.multibrackets.com/1145)



Kuvio 13. Multibrackets 7350073731145 -jalusta. (Lähde: Multibrackets Europe AB)

### 6.3.2 Kuvansiirtotekniikan vaihtoehdot HDBaseT ja HDMI over IP

Kuvansiirto toteutetaan suojatussa cat6-kaapeloinnissa joko HDBaseT standardin mukaisesti tai IP-pohjaisesti. Molemmissa toteutustavoissa on omat haasteensa.

#### HDBaseT

HDBaseT on kuluttaja- ja ammattikäyttöön suunniteltu liitäntästandardi pakkaamattoman korkean resoluution videon (UHD), äänen, käyttövirran (100W/100m), internet-yhteyden, USB:n ja muiden ohjaussignaalien siirtämiseksi yhden cat5e/6-kaapelin välityksellä.

Kytkemiseen käytetään samoja RJ45-liittimiä, kuin ethernet-verkon laitteissa. Siirto-kaapelin maksimaalinen pituus on 100 metriä, ja sitä voidaan standardin puitteissa jatkaa signaalinvahvistimien avulla kahdeksan kertaa eli yhteensä 800 metrin matkan.

Kaapelissa siirtyvä data ei ole normaalia IP-verkkoliikennettä, joten se täytyy ohjata omaan, erilliseen kaapelointiinsa. HDBaseT on parhaimmillaan suhteellisen pysyvässä järjestelmässä, jossa muutoksia liitäntäpisteissä tehdään harvakseltaan.

HDBaseT hyvät puolet ovat:


- + Pakkaamaton kuvadata takaa parhaan mahdollisen kuvanlaadun
- + Yleinen standardi, jota kehitetään jatkuvasti
- + Nopea signaalin kytkentä kuvalähteestä toiseen
- + Viiveetön kuvansiirto

HDBaseT huonot puolet ovat:

- Vaatii signaalimatriisin kun halutaan ohjata signaaleja näyttöjen ja kuvalähteiden välillä
- Vaatii erittäin laadukkaan kaapeloinnin 4k/UHD-videonsiirrossa (suojattu cat6)

- Herkkä signaalien vuodoille kaapelista toiseen, joten kaapeloinnit pitää suunnitella huolellisesti
- Liitäntäpisteet määritellään matriisissa kiinteiksi, joten näyttöjen ja kuvalähteiden siirtäminen uuteen liitäntäpisteeseen aiheuttaa uudelleenkytkentätarpeen ja mahdollisesti matriisin ohjelmointia
- Liitäntäpisteiden lisääminen voi vaatia matriisin laajentamista ja ohjelmointia
- 4k/UHD-signaalin siirrossa merkittävä puute on rajoitettu kaapeloinnin pituus. Esimerkkituotteessa 4k-signaalin luvataan siirtyvän 40m häiriöttä lähettävältä laitteelta matriisiin. Tämä pituus ylittyy helposti, koska kaapeleita päästään harvoin vetämään suorinta mahdollista reittiä

Lähde: HDBT installer zone 2018.



AVS800  
AVS1600
AVS-4I-DVI  
AVS-4O-DVI
AVS-4I-VGA  
AVS-4O-VGA
AVS-4I-HDB  
AVS-4O-HDB
AVS-4I-HDM  
AVS-4O-HDM
AVS-4I-UNI

Product Data Sheet

## Modular Video Matrix Switchers and Input/Output Cards



AVS800,  
front view



AVS800,  
back view,  
with signal cards  
installed



AVS1600,  
front view



AVS1600,  
back view,  
with signal cards  
installed

### Overview

- High-performance video and audio modular matrix switcher.
- Supports different video signals with cross switching. Every video or audio signal is transmitted and switched independently to decrease signal attenuation.
- Modular chassis with configurable I/O slots.
- Various I/O cards include HDMI, HDBaseT, DVI, and VGA cards (compatible with YUV, YC, and CVBS) to configure any matrix.
- True cross-point switching, any input to any output, regardless of signal format.
- All the cards support hot plug-and-play.
- Includes a power fail memory function.
- Audio can break away from or follow the video to the switch.
- Controllable via button, RS-232, and optional TCP/IP, also compatible with third-party control.
- Supports HDMI1.4a and 3D.
- Integrated HDBaseT technology.
- HDCP compliant.
- LCD display.

00800-2255 2269 | [black-box.eu](http://black-box.eu)

Kuvio 14. Black Box AVS800 modulaarinen videomatriisi. (Lähde: Black Box Network Services 2018)

### HDMI over IP

HDMI over IP on kirjoitushetkellä vielä kehitysasteella oleva, standardoimaton tapa siirtää korkean resoluution videota ja muita signaaleja IP-verkon kautta, normaalina

verkkoliikenteenä. HDMI over IP -paketteja voidaan tarvittaessa siirtää muun verkkoliikenteen joukossa, mutta tätä ei ongelmien välttämiseksi suositella. HDMI over IP -liikenne tulee ohjata erilliseen mediaverkkoon.

HDMI over IP hyvät puolet ovat:

- + Muodostaa normaalin IP-verkon liitäntäpisteiden välille. Päätelaitteet käyttäytyvät kuten muutkin IP-verkon laitteet. Laitteiden IP-osoitteet voidaan muodostaa automaattisesti tai määritellä laitekohtaisesti käsin
- + Signaali muuntimet ovat siirrettävissä mihin tahansa verkon liitäntäpisteeseen helposti, ilman uudelleenmäärittelyä
- + Uusien muuntimien lisääminen on helppoa; kytketään ja määritellään tarvittaessa osoite laitteessa

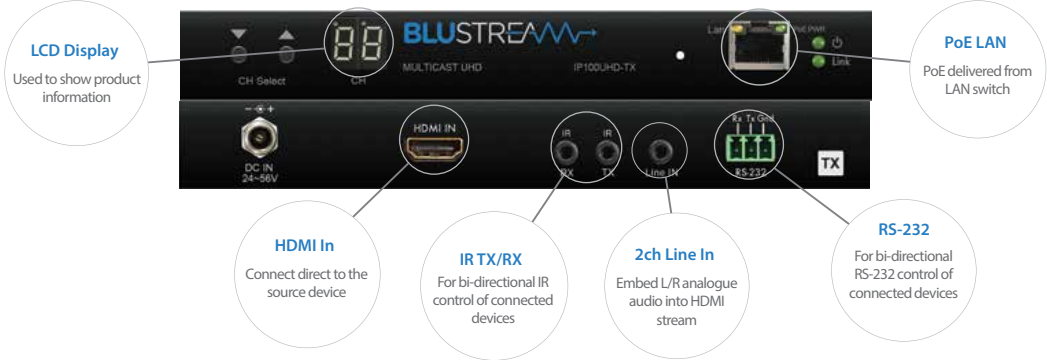
HDMI over IP hyvät huonot puolet ovat:

- Siirtomuodolle ei ole luotu standardia. Toistaiseksi saatavilla on vain valmistajakohtaisia toteutuksia. Yhteensopivuutta muiden valmistajien tuotteisiin ei voida taata
- Riski yhteensopivien tuotteiden saatavuudessa järjestelmää laajennettaessa tulevaisuudessa. Laitetoimittajaa valittaessa pitää yrittää arvioida laitteiden elinkaarta ja saatavuutta vähintään viiden vuoden jaksolla
- Viiveet signaalin kytkeytymisessä. Kun HDMI->IP-muunnin irrotetaan verkosta ja kytketään takaisin, voi yhteyden muodostaminen muuntimien välillä kestää jonkin aikaa. Tämä tulee huomioida esitystilanteita suunniteltaessa ja välttää muuntimien irrottamista verkosta, ellei se ole välttämätöntä
- Kuva pakataan siirtoa varten, joten maksimaalista kuvanlaatua ei voida taata
- Varaa käytännössä osan liitäntäpisteistä omaan verkkoonsa. Näiden liitäntäpisteiden kautta ei voida reitittää samanaikaisesti muuta verkkoliikennettä, kuten internet-yhteyttä

# Multicast Hardware

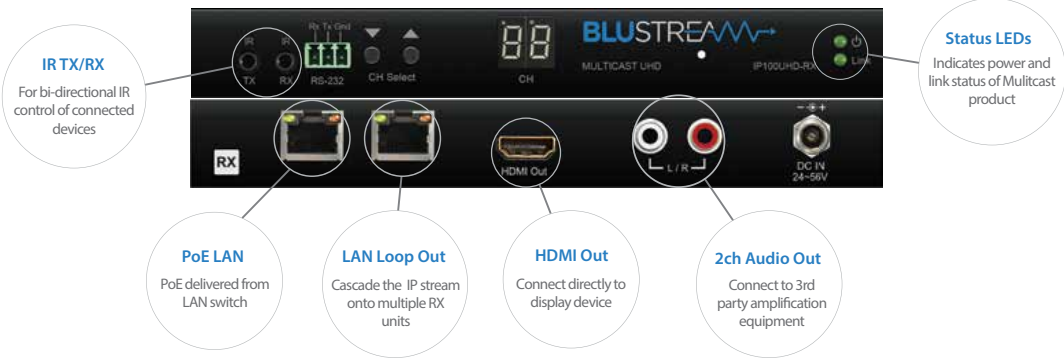
## IP100UHD-TX Transmitter

The Blustream IP100UHD-TX is connected to a HDMI source device and transmits the video signal to the network switch.



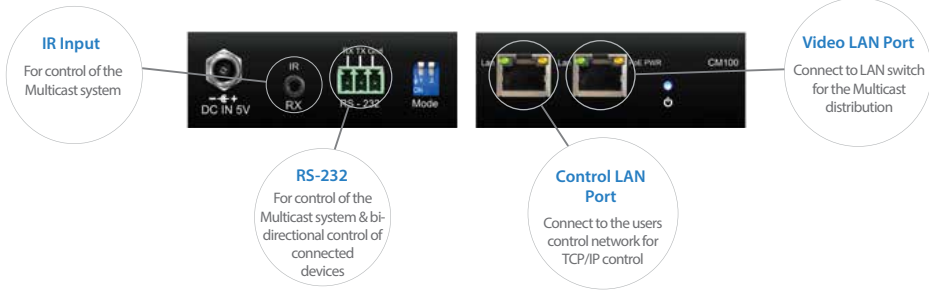
## IP100UHD-RX Receiver

The Blustream IP100UHD-RX is connected to a HDMI display device and receives the video signal from the network switch.

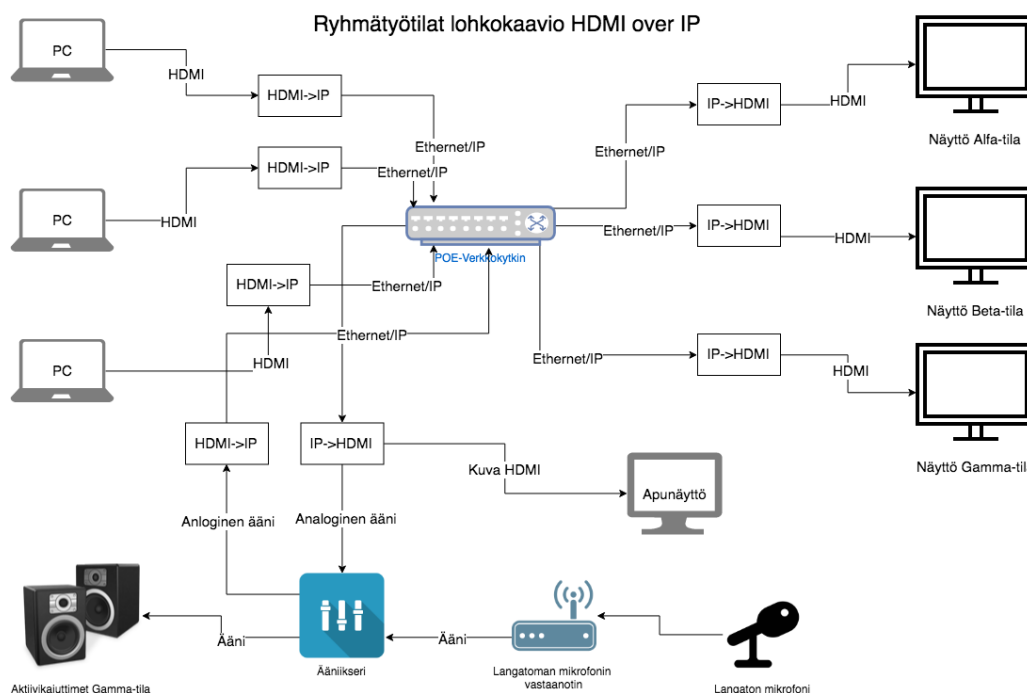


## CM100 Control Module

The Blustream CM100 allows simple third party control of the Multicast system using TCP/IP, RS232 and IR.



Kuvio 15. Blustream Multicast IP100. (Lähde: Blustream PTY LTD 2018)



Kuvio 16. Ryhmätyötilojen lohkokkaavio uudistuksen jälkeen (toteutus: HDMI over IP).

## 7 Aikataulu ja kustannusarvio

Kokonaisuudistus on tätä kirjoitettaessa (kevät 2018) jo käynnissä. Tilojen maalaus, siirto-ovien asennus ja lattioiden pinnoitus on tehty alkuvuonna 2018. Alakaton suunnittelu on käynnissä huhtikuussa 2018. Alakaton asennustyöt, sähköasennukset ja av-asennus tehdään syksyyn 2018 mennessä.

Tiedekeskussäätiön hankittavaksi ryhmätyötilojen uudistuksessa on määritelty koko av-tekniikka lukuun ottamatta valaistusta, kaapelointeja ja sähköasennuksia, joista vastaa Kiinteistö Oy Tiedepuisto.

Työn osuutta ei ole arvioitu, koska asennus ja käyttöönotto on tarkoitus tehdä Heureka omana työnä.

Oheisessa taulukossa on hankintabudjetin suunnittelun pohjaksi määritellyt av-laitteet yksikköhintoineen. Arvio perustuu toteutukseen, jossa käytetään HDMI over IP -tekniikkaa.

Taulukko 1. Laitteiden hankintahinta-arvio, kevät 2018

Laite	Yksikköhinta € (alv0%)	kpl	Yhteensä €
Näyttö	6000	3	18000
Näyttöteline	1500	3	4500
HDMI over IP lähetin	500	4	2000
HDMI over IP vast.otin	500	4	2000
IP-bridge	300	1	300
POE-kytkin	2000	1	2000
Tarvikkeita	200	1	200
Soundbar kaiutin	1000	3	3000
		<b>Yhteensä alv0%</b>	<b>32000</b>

## 8 Loppusanat

Koska työ on vasta suunnitteluvaiheessa, on vaikea ennustaa toimiiko tekniikka niin hyvin kuin on toivottu. Toisaalta toteutus on varsin yksinkertainen ja selkeä, joten odotettavissa ei liene suuria haasteita.

Kevyen ja suppean teknisen järjestelmän suunnittelun ja toteuttamisen voisi kuvitella olevan hyvin helppoa ja yksinkertaista. Tekniikan kehitys haastaa kuitenkin suunnittelijaa valitsemaan peruselementit oikein jo alkuvaiheessa. Virhevalinnat voivat johtaa kalliisiin remontteihin ja koko teknisen toteutuksen vanhenemiseen ennen aikojaan.

Ethernet-verkkotekniikkaan perustuva toteutus vaikuttaa tällä hetkellä järkevimmältä, koska kaapelointi on edullista ja todennäköisesti pitkäikäistä. Lisäksi järjestelmän modulaarinen rakenne mahdollistaa kaiken muun tekniikan vaihdon, kunhan siirtotienä säilyy cat6-kaapelointi.



## Lähteet

BLACKBOX NETWORK SERVICES 2018. Black Box AVS800.  
<https://www.blackbox.fi/fi-fi/fp/1463/52692/Modulaarinen-videomatriisikytkin>  
Luettu 3.5.2018

BLUSTREAM PTY LTD 2018. Multicast IP100.  
<http://www.blustream.co.uk/hdmi-over-ip-1/>  
Luettu 3.5.2018

BRIGHTSIGN LLC 2018. HD-OPS.  
<https://www.brightsign.biz/digital-signage-products/OPS-Product-line/hd-ops-product-line>  
Luettu 3.5.2018

DALI A/S 2018. Kubik one.  
<https://www.dali-speakers.com/loudspeakers/kubik/kubik-one/>  
Luettu 3.5.2018

FAGERHULT 2009. Valaistussuunnittelijan käsikirja.  
[https://np.netpublicator.com/np/n30265811/tekniskinfo\\_FI\\_09.pdf](https://np.netpublicator.com/np/n30265811/tekniskinfo_FI_09.pdf)  
Luettu 3.5.2018

FAGERHULT 2018. Itrack.  
<https://www.fagerhult.com/fi/Tuotteet/itrack/>  
Luettu 3.5.2018

FAGERHULT 2018. Multilume Opal.  
<https://www.fagerhult.com/fi/Tuotteet/multilume/23789-520/>  
Luettu 3.5.2018

FEILO SYLVANIA FINLAND 2018. Beacon Muse II.  
<https://www.sylvania.fi/valaisimet/kohdevalaisimet/item/470-beacon-muse-led>  
Luettu 3.5.2018

HDBT installer zone 2018.  
<https://installers.hdbaset.org/>  
Luettu 3.5.2018

HELVAR 2018. 478 Kahdeksankanavainen DALI-ohjain.  
<https://www.helvar.com/fi/tuotteet/478/>  
Luettu 3.5.2018

HELVAR 2018. 924x LCD-kosketusnäyttö.  
<https://www.helvar.com/fi/tuotteet/924X/>  
Luettu 3.5.2018

HEUREKA 2018.  
<https://www.heureka.fi/info/yleista-heurekasta/>  
Luettu 3.5.2018

LG ELECTRONICS 2018. LG 86UH5C  
<http://www.lg.com/us/business/commercial-display/displays-tvs/digital-signage/lg-86UH5C>  
Luettu 3.5.2018

MULTIBRACKETS EUROPE AB 2018. Multibrackets 7350073731145.  
<https://products.multibrackets.com/en/motorized/motorized-floorstands/m-motorized-floorstand-160-kg-white-sd>  
Luettu 3.5.2018

WIKIPEDIA 2018. HDBaseT.  
<https://en.wikipedia.org/w/index.php?title=HDBaseT&oldid=831110893>  
Luettu 3.5.2018